T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİ

ENERJİ MEKANİĞİNDE DİŞ AÇMA

522EE0323

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. KILAVUZLA DİŞ AÇMAK 3
1.1. Vidalar 3
1.1.1. Vidaların Tanımı 3
1.1.2. Standart Vida Çeşitleri 4
1.1.3. Endüstrideki Önemi 7
1.1.4. Başlıca Civata ve Vidada Terimler 8
1.1.5. Vida Mastarları 9
1.2. Kılavuzla Diş Açma 10
1.2.1. Kılavuzun Tanımı 10
1.2.2. Kılavuz Kolu ve Kılavuz Kolu Çeşitleri 11
1.2.3. Kılavuz Çeşitleri 12
1.2.4. Delik Çapını Bulma 13
1.3. Kılavuzla Diş Açma Tekniği ve Kılavuz Koluna Kılavuz Takarak Diş Açma 15
UYGULAMA FAALİYETİ 16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 22
2. PAFTA İLE DİŞ AÇMAK 22
2.1. Paftanın Tanımı 22
2.2. Pafta Kolu ve Pafta Kolu Çeşitleri 23
2.3. Pafta Çeşitleri 23
2.4. Pafta Çekme Tekniği 24
2.5. Pafta Koluna Paftayı Takarak Diş Açmak 25
UYGULAMA FAALİYETİ 26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 28
MODÜL DEĞERLENDİRME 30
CEVAP ANAHTARLARI 31
KAYNAKÇA 32

AÇIKLAMALAR

KOD	**522EE0323**
ALAN	**Yenilenebilir Enerji Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Ortak Alan**
MODÜLÜN ADI	**Enerji Mekaniğinde Diş Açma**
MODÜLÜN TANIMI	Vidanın tanımını, çeşitlerini, tekniğine uygun olarak kılavuz ve pafta ile diş açmanın kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Kılavuz ve pafta ile diş açmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel amaç** Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında kılavuz ve pafta ile diş açabileceksiniz. **Amaçlar** 1. Kılavuz çapına uygun delik delerek kılavuzu deliğe 90° dik olarak ağızlattıktan sonra kılavuz kolunu dengeli ve uygun kuvvette döndürerek diş profilini oluşturabileceksiniz. 2. Paftayı pafta koluna takıp parça yüzeyine 90°lik açıyla oturtarak paftanın parçayı ağızlamasını sağlayınız. İstenilen sayıda / ölçüde diş profilini elde edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam**: Atölye ortamı **Donanım**: Kılavuz ve kılavuz kolu, pafta ve pafta kolu, markalama takımları, matkap takım ve tezgâhları, yağdanlık, havşa matkabı, lama eğe, sürmeli kumpas, diş açılacak malzeme
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Alanı, gelişen teknolojinin paralelinde sanayideki önemi her geçen gün artan bununla birlikte istihdam sahası giderek genişleyen bir alandır.

Çözülebilen bağlama konstrüksiyonlarının en sık rastlanan şekli civata bağıdır. Bağlanacak elemanlarda sadece bir delik delme ve vida açma işlemini gerektirdiği, civataların standart oluşları ve bu nedenle de çok sayıda (ucuza) üretilmesi düşünüldüğünde ekonomik bir bağlama yöntemidir. Civata bağları genellikle eksenel kuvvetle zorlanacak şekilde düzenlenir.

Makine, rüzgâr ve güneş santrali parçalarının birleştirmesinden, çelik yapı sistemlerine kadar birçok yerde vidalı bağlantı elemanlarını sıkça kullanmaktayız. Vidalı bağlantı elemanlarının farklı kimyasal yapıdaki metallerin birleştirilmesinde kullanılması ve sökülüp takılabilirliği diğer birleştirme yöntemlerine oranla vidalı bağlantılarının önemini daha da arttırmaktadır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun atölye ortamı ve gereçleri sağlandığında, kılavuz çapına uygun delik delerek kılavuzu deliğe 90° dik olarak ağızlattıktan sonra kılavuz kolunu dengeli ve uygun kuvvette döndürerek diş profilini oluşturabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okul kütüphanesi, şehir kütüphanesi, internet vb. bilgi kaynaklarından yararlanarak rapor hazırlayınız.
- Vidanın tanımı, çeşitleri, vida elemanları, kılavuzun tanımı, çeşitleri ve kılavuz elemanları hakkında bir araştırma yapınız. Toplamış olduğunuz bu bilgilerle bir rapor hazırlayınız.

1. KILAVUZLA DİŞ AÇMAK

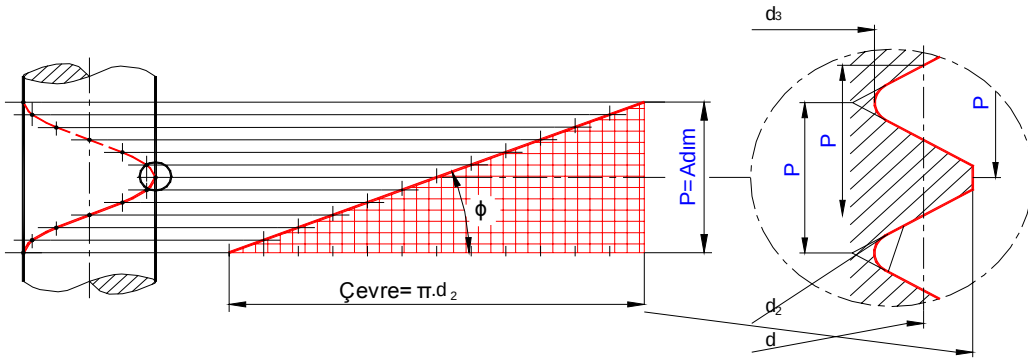
1.1. Vidalar

Geçmişten bugüne makine ve çelik eşyalarda bağlantı ve birleştirme yapma, hareket iletmede kullanılan vazgeçilmez makine elemanlarıdır.

1.1.1. Vidaların Tanımı

Vida: Üçgen, kare gibi bir geometrik düzlemsel şeklin, uzantısı daima silindirin ekseninden geçmek şartıyla helis egrisi boyunca kaldırılmasıyla olusan hacimsel şekildir. Daha basit bir tanımla silindirik iç ve dış yüzeyler üzerine açılan helisel girinti ve çıkıntılara **vida** denir.

- **Vida helisi:** Bir kenarı silindirin çapına eşit dik üçgenin, bir silindir üzerine sarılmasıyla, hipotenüsün silindir üzerinde oluşturduğu çizgiye **helis** denir **(Şekil 1.1.).**
- **Vida adımı:** Yukarıda söz edilen üçgen, silindir etrafına sarıldığında üçgenin düşey kenarı vida adımını oluşturur.



Şekil 1.1: Vida helisi

Adım, hatve (P) : Vidanın 360° dönüşünde almış olduğu, dönme ekseni yönündeki yol.

Bölüm dairesi çapı (d2): Vida bir kanal şeklinde olduğundan burada üç çap vardır. Vidanın değerleri bölüm dairesi çapı "d2" ile tanımlanır. Diğer çaplar başka maksatlarla kullanılır. Fakat hatve her üç çap içinde aynı büyüklüktedir.
Helis açısı (ϕ): Helis açısının tanjant değeri, hatvenin bölüm dairesi çap çemberinin boyuna (π.d2) bölünmesiyle bulunur.

1.1.2. Standart Vida Çeşitleri

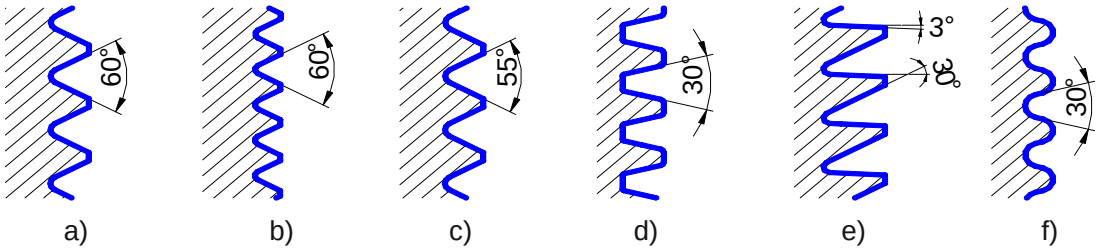
Vidalar; diş biçimlerine (profillerine), ölçü sistemlerine, dönme yönlerine, kullanım amaçlarına, ağız sayılarına göre sınıflandırılır. Vida profili kullanım amacına göre tespit edilir. Bağlama civataları için temel profil ikizkenar üçgendir. Gerçekte profil üçgen olmayıp baş sivriliği düzleştirilmiş taban sivriliği de yuvarlatılmıştır. Tepe açısı ß = 55º
olan Whitworth ve tepe açısı ß = 60º olan metrik civata standartlaştırılmıştır. Ülkemizde de boru bağlantılarında whitworth, tespit civatalarında ise metrik vida kullanılmaktadır. Metrik vidaların adımının daha küçük olanına ise ince vida adı verilir.

Hareket vidalarında kare, trapez, testere ve yuvarlak profil kullanılır. En çok rastlanan trapez vidadır. Trapez vida da standartlaştırılmıştır. Trapez vida tepe açısı ß = 30º olan simetrik trapezdir.

1.1.2.1. Profillerine Göre Vidalar

- **Kare vidalar**: Yapımının kolay oluşundan dolayı, hassas olmayan ve orta derecedeki zorlanmalara elverişli, elle çalışan pres milleri, mengene milleri gibi yerlerde sıklıkla kullanılan hareket ileten vidalardır.
- **Trapez vidalar**: İki yönlü yüklemelerde, millerde, sonsuz vidalarda, pres millerinde kullanılan bir hareket vidasıdır (Şekil 1.2).

- **Testere dişi vidalar**: Tek yönlü yüklemelere iyi direnç gösteren, yüksek basınçlı yerlerde, sarsıntılı çalışan millerde, tozlu yerlerde, vinç ve cer kancalarında kullanılan bir hareket ve tespit vidasıdır.
- **Yuvarlak vidalar**: Aşırı yüklere maruz kalan millerde, tozlu rutubetli vb. yerlerde kullanılmaya elverişli bir hareket vidasıdır.
- **Üçgen vidalar**: Bağlantı elemanı olarak günümüzde en çok kullanılan vida çeşididir.
- **Özel vidalar**: (Enternasyonal vida (S1), U.S.St. ve UST vidaları, sellers vidası… gibi değişik standartlarda özel uygulamalar için bir çok vida dişi çeşitlerini kapsar.) Takım tezgâhlarındaki bilyalı vida sac ve ağaç vidası gibi özel şekillerde olan vidalardır.



Şekil 1.2: Profillerine göre vida çeşitleri: A) Metrik B) Metrik-ince C) Whitworth D) Trapez E) Testere F) Yuvarlak

1.1.2.2. Ölçü Sistemlerine Göre Vidalar

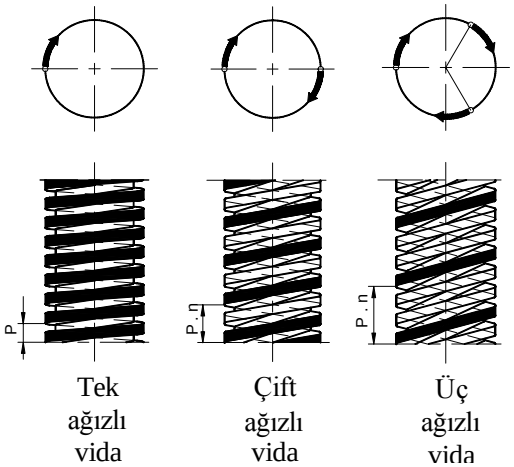
- **Metrik vidalar**: Anma ölçüleri metrik ölçü sisteminde olan vidalardır.
- **Örneğin:** Metrik 10 (M 10) vida denilince, anma çapı 10 mm olan vida ifade edilmektedir. Uç açıları 60^0
- **Whitworth vidalar**: Anma ölçüleri inch (inç) ölçü sistemine göre olan vidalardır. İngiliz uzunluk birimi olan inch'e göre imal edildiklerinden anma çapları birimi inch'tir. Uç açıları 55^0 olup üçgen vidaların biçimleri ikizkenardır ve dişin hem ucu hemde tabanı yuvarlatıldığından sızdırmazlık sağladıkları için özellikle borulara açılan vidalar whitworth sistemlidir.
- **Örneğin:** W ½" veya sadece ½" (parmak) vida gibi…

1.1.2.3. Sıkma Yönlerine Göre Vidalar

Sıkma yönüne **göre sağ** ve **sol vida dişi** olarak gruplandırılır. Bir başka ifadeyle saat yönü^{n}de sıkıştırılıyorsa sağ, saat yönünün tersi yönde sıkıştırılıyorsa sol vida dişlidir.

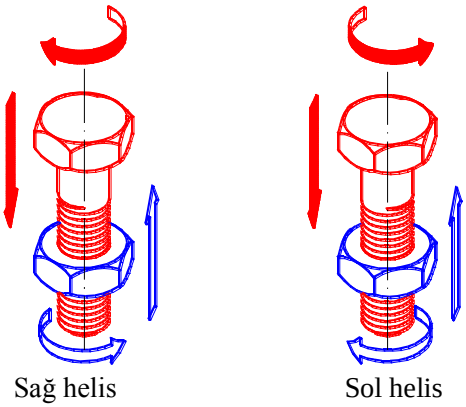
1.1.2.4. Ağız Sayılarına Göre Vidalar ve Helis Yönü

Ağız sayısına göre **bir** ve **çok ağızlı vida dişi** olarak gruplandırılırlar. Bir devirde eksenel yönde büyük hareketler talep edilirse çok ağızlı vida dişleri kullanılır **(Şekil 1.3).**



Şekil 1.3: Tek ve iki ağızlı vida

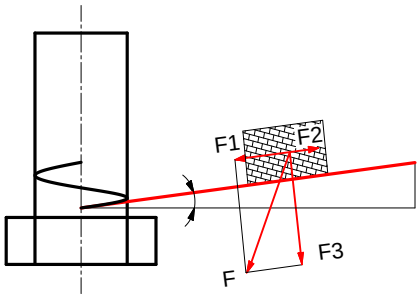
Vidalar normal olarak sağ helisli vidadır. Sağ helis vidalı cıvatada somun saat ibresi yönünde döndürülürlerse bağlantı sıkışır, aksi yöne çevrilirlerse gevşer. Özel durumlarda kullanılan sol helisli vidalar ise saat ibresi yönünde döndürülürlerse bağlantı gevşer, aksi yönde ise sıkışır. Hareket yönü görecelidir. Cıvata başı döndürülüyorsa, somuna göre aksi yöndür.



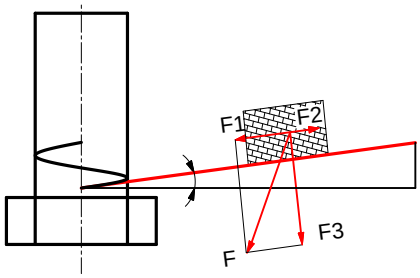
Şekil 1.4: Helis yönü

1.1.2.5. Kullanım Alanlarına Göre Vidalar

- Birleştirme vidaları: Kendi kendine bloke edemeyen (çözülen) ve kendi kendine bloke eden (çözülmeyen) vidalardır (Şekil 1.5). Otoblokajlı vida dişleri, küçük eğim açısı vasıtasıyla büyük sürtünme kat sayısı ile birlikte büyük bir sürtünme kuvvetine sahip olduklarından otoblokajlı vida dişleri, daima kendi kendine çözülmeye karşı koyma özelliğine sahiptir (Şekil 1.6).



Şekil 1.5: Kendi kendine bloke edemeyen (çözülen) vida dişi



Şekil 1.6: Kendi kendine bloke eden (çözülmeyen) vida dişi

- Hareket vidaları: Trapez veya testere dişi şeklinde yapılan hareket vidaları ile dönme hareketleri, doğrusal hareketlere dönüştürülür. Genel olarak makinelerde güç ve hareket iletmek için kullanılır.
- Metrik ince diş vidalar: Çok kuvvetli bağlantı yapmaya elverişli vidalardır. Vidalamanın yapıldığı yerde sıvı veya gaz özelliğinde, akışkan bir maddenin sızma olasılığı varsa mutlaka ince vida kullanılmalı ve metrik ince diş vidaları tercih edilmelidir.

1.1.3. Endüstrideki Önemi

İki veya daha fazla sayıda parça cıvata, pim, mil-dişli, lehimleme, kaynak gibi bağlantı yöntemleri ile bir araya getirilip birleştirilmesi ile üretim meydana gelmektedir. Bu birleştirme işlemlerinde kullanılan elemanlara bağlantı elemanları denir.

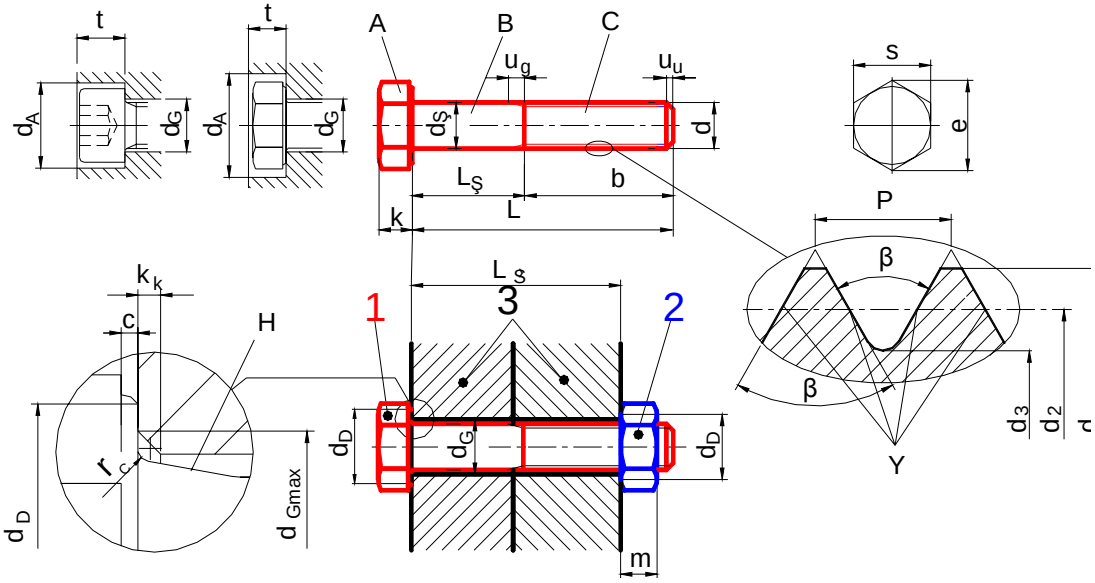
Sökülüp takılabilir olmalarından ötürü birleştirmelerde vidalar, en sık kullanılan önemli bağlantı elemanlarıdır.

Aşırı yüklere karşı koyabilmeleri; tozlu, yağlı, kirli, nemli ortamlarda kullanılabilmeleri, bakım ve onarımda kolay sökülüp takılabilmeleri, çok çeşitliliklerinden dolayı geniş bir kullanım alanlarının bulunması gibi pek çok avantajlarının olması endüstrideki önemini daha da arttırmıştır.

*Otoblokaj: Bir kuvvet sıkıldığı zaman sürtünme kuvvetleri yardımıyla konumunu muhafaza ediyorsa otoblokajlıdır.

1.1.4. Başlıca Civata ve Vidada Terimler

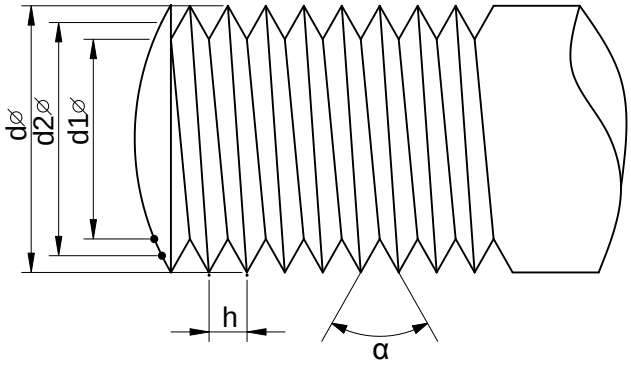
Detaylı civata ve vida terimleri, Şekil 1.7'de gösterilmiştir.



Şekil 1.7: Başlıca vida terimleri

A	Cıvata kafası	H	Şaft eğimi
B	Cıvata şaftı	k	Kafa kalınlığı, kafa yüksekliği
b	Vida boyu	k_k	Köşe kırma
c	Kafa ökçesi	L	Cıvatanın anma boyu
C	Diş yanağı	L_{SI}	Parçaların veya cıvatanın sıkılan boyu
d	Anma çapı ≈ diş üstü çapı	$L_Ş$	Şaft boyu
d_2	Bölüm dairesi çapı, ovalama çapı	m	Somun kalınlığı
d_3	Diş dibi çapı	P	Hatve, adım
d_A	Cıvata kafa yuvası çapı	s	Anahtar ağızı açıklığı
d_D	Kafa veya somun altı dış çapı	t	Cıvata kafa yuvası derinliği
d_I	Kafa veya somun altı iç çapı	r_C	Kafa altı köşe yarı çapı
d_G	Geçiş deliği çapı, delik çapı	u_g	Vidanın şafta geçiş boyu
$d_Ş$	Şaft çapı	u_u	Vidanın uç boyu
e	Köşe açıklığı	β	Uç açısı, profil açısı

Başlıca vida terimleri, Şekil 1.8'de gösterilmiştir.



d : Diş üstü çapı d_1 : Diş dibi çapı d_2 : Diş böğür (ortalama) çapı h : Adım α : Diş açısı

Şekil 1.8: Başlıca vida terimleri

1.1.5. Vida Mastarları

Bilmediğimiz bir vida adımının bulunmasında, özellikle vida taraklarından yararlanılır. Vida tarakları, metrik ya da whitworth vidaların adımlarına göre hazırlanmıştır. Vida dişleri üzerine taraklar teker teker konur ve ışığa doğru bakılır. Hangi tarağın dişleri vida boşluğuna en iyi şekilde oturuyor ve aradan ışık sızmıyorsa, o tarak vidamızın adımına uygun olanıdır.

Vida tarağımız metrik ise taraklar üzerinde adım mm cinsinden verilir. Vida tarağı whitworth ise adım, parmakta diş sayısı olarak ya da vidanın anma çapı parmak cinsinden verilir (Şekil 1.9).

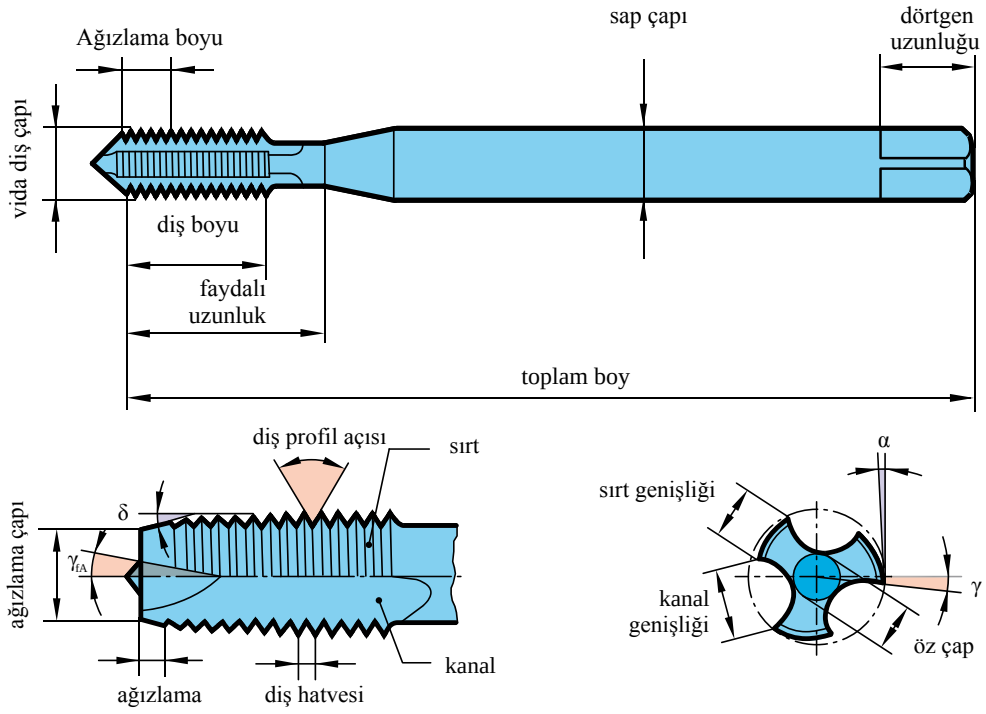
Şekil 1.9: Vida tarağının kullanılışı

1.2. Kılavuzla Diş Açma

Deliklere diş açma, çok fazla elle yapılan bir işlem olmamakla birlikte makine ve çelik eşya üretiminde zaman zaman diş açma işlemleri kılavuz ve kılavuz kolu yardımı ile yapılması gerekmektedir. Deliklere diş açma işinde deliğe uygun kılavuz seçimi ve kılavuzla diş açmanın kurallarının bilinmesi önemlidir.

1.2.1. Kılavuzun Tanımı

Matkap ile delinmiş deliklerin içine diş açmaya yarayan aletlere kılavuz denir. Vida dişi, kılavuz üzerinde bulunan kesici ağızların iş parçasına öncelikli olarak dalması, daha sonra da iş parçasından talaş kaldırması şeklinde oluşur. Ortaya çıkan talaşların uzaklaşması ve kesme sıvısının kesici ağızlara ulaşması için kesici ağızların yan yüzeyleri kanal şeklinde boş bırakılmıştır. Yumuşak gereçlere diş açma işleminde 3 kanallı kılavuzlar, çelik ve alaşımlarına diş açma işlemlerinde ise 4 kanallı kılavuzlar kullanılır. Kılavuzların gövdeleri yüksek hız çeliklerinden (HSS) üretilir (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Kılavuz

Kılavuz 1 **Kılavuz 2** **Kılavuz 3**

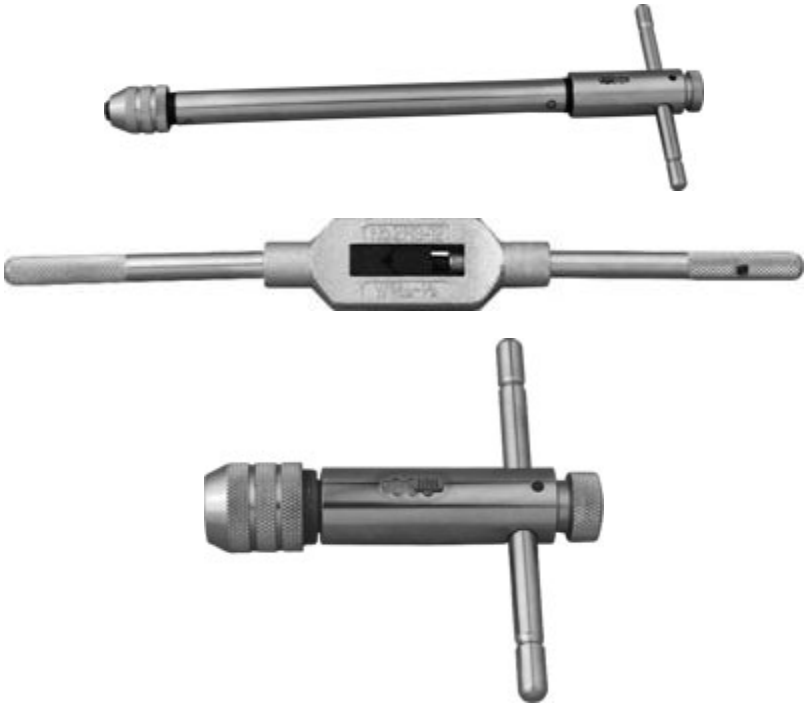
Resim 1.1: Kılavuz takımı

1.2.2. Kılavuz Kolu ve Kılavuz Kolu Çeşitleri

Kılavuzları elle tutarak diş açamayız. Kılavuzları elle tutabilmemizi sağlayan aparatlara kılavuz kolu denir (Resim 1.2).

Ayarlanabilir ve sabit ölçülü kılavuz kolları olarak iki türde imal edilir. Ayarlanabilir kılavuz kolları ile değişik ölçüdeki kılavuzlar kullanılabilmektedir. Sabit ölçülü kılavuz kolları, sadece ait oldukları kılavuz ölçüsünde kullanıldıklarından genellikle sürekli aynı ölçüde diş çekme işlemi yapan atölyelerde kullanılır.

Her iki türde de kılavuz kolunun üzerinde bulunan ve kılavuzu içine alan kare şeklindeki delikli parçalar sertleştirilmiş olmalıdır. Aksi takdirde deliklerin genişlemesi sonucu kol kullanılmaz hâle gelir.



Resim 1.2: Kılavuz kolları

1.2.3. Kılavuz Çeşitleri

Kılavuzlar, makinede kullanılan türde ise makine kılavuzu, elde kullanılan türde ise el kılavuzu adını alır (Resim 1.3).

Kılavuzlar iki veya üç parçadan oluşan takımlar hâlindedir. Üçlü takımlarda ucunda bir çizgi olan ve en silik dişli kılavuz birinci, ucunda üç çizgi olan ve en keskin dişli kılavuz ise üçüncü kılavuzdur. İkili kılavuz takımları, genellikle ince vida dişlerinin açılmasında kullanılmaktadır. Sebebi ise ince dişli vidaların diş derinliği, normal vida dişlerinin derinliğinden daha az olduğu için ilk iki kılavuz bu az diş derinliğini sağlayabileceğinden üçüncü kılavuz iptal edilmiştir.

Resim 1.3: El kılavuzları

1.2.4. Delik Çapını Bulma

Vida diş dibi çapı, deliğin delineceği matkap ucu çapına denk geldiğinden, kılavuzlar ile diş çekmede dikkate alınacak delik çapı, çekilecek vidanın diş dibi çapıdır.

Kılavuz ile diş çekilecek deliklerin çapı, pratik olarak 0,85 sabitiyle kullanılacak vidanın anma çapı ya da diş üstü çapının çarpımı sonucunda elde edilir.

Örneğin diş üstü çapı, 10 mm olan ve M10 olarak adlandırılan bir vidanın takılacağı delik çapı 10 x 0,85 =8,5 mm olarak bulunur.

Ancak matkap çapı, her zaman bu kadar net çıkmayabilir. Örneğin M 12 vida da matkap çapı 10,2 mm olarak bulunur ki bu çapta matkap ucu bulabilmek zor olacağından, buna en yakın bir matkap ucu seçerek örnek 10 mm, çapındaki matkap ucu ile delmek gerekir.

Yukarıdaki hesaplama yoluyla bulunan matkap çaplarının belirlenmesiyle, vidaların anma çapları bu vidalar için uygun matkap çaplarının verildiği tablolarda kullanılmaktadır (Çizelge 1:1).

Metrik vida Anma Ölçüsü	Matkap Ucu Çapı (mm)		Whitworth Vida Anma Ölçüsü	Matkap Ucu Çapı (mm)	
	1. Grup Gereçler	2. grup Gereçler		1. Grup Gereçler	2. grup Gereçler
M 1	0,7	0,75	1/4″	5	5,1
M 2	1,55	1,6	5/16″	6,4	6,5
M 3	2,45	2,5	3/8″	7,7	7,9
M 4	3,2	3,3	7/16″	9,1	9,25
M 5	4,1	4,2	1/2″	10,25	10,5
M 6	4,9	5	5/8″	13,25	13,5
M 7	5,9	6	3/4″	16,25	16,5
M 8	6,6	6,7	7/8″	19	19,25
M 9	7,6	7,7	1″	21,75	22
M 10	8,3	8,4	1 1/8″	24,5	24,75
M 12	9,9	10	1 1/4″	27,5	27,75
M 14	11,5	11,75	1 3/8″	30	30,5
M 16	13,5	13,75	1 1/2″	33	33,5
M 18	15	15,25	1 5/8″	35	35,5
M 20	17	17,25	1 3/4″	38,5	39
M 22	19	19,25	2″	44	44,5
M 24	20,5	20,5	**1.Grup gereçler:** Dökme demir, bronz, pirinç, sert bakır ve alüminyum gibi ön ezilmesi az olan gereçler		
M 27	23,5	23,5			
M 30	25,75	26			
M 33	29	29			
M 36	31,25	31,25			
M 39	34,25	34,5	**2.Grup gereçler:** Çelik, çelik döküm, temper döküm, yumuşak alüminyum ve alaşımları gibi ön ezilmesi fazla olan gereçlerde kullanılan delik matkap çapı		
M 42	36,75	37			
M 45	39,75	40			
M 48	42	42,25			
M 52	46	46,25			

Çizelge 1.1: Metrik ve whitworth vida dişlerine ait delik çapları

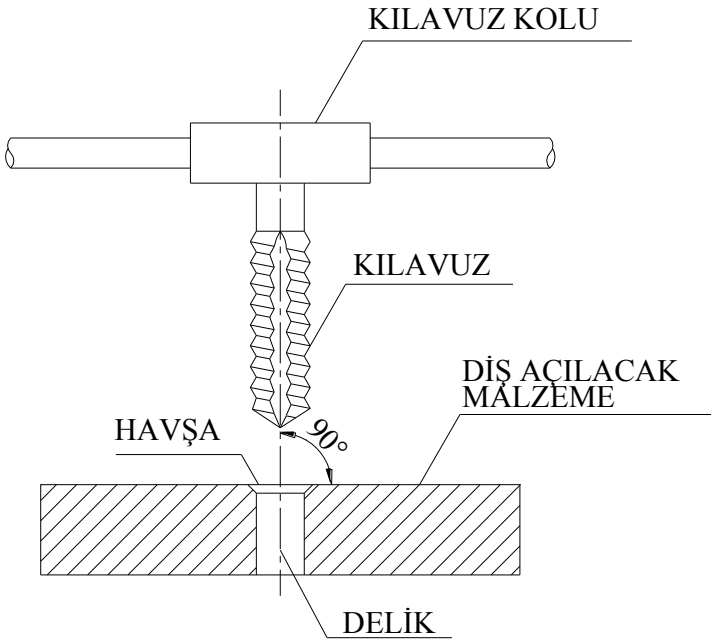
1.3. Kılavuzla Diş Açma Tekniği ve Kılavuz Koluna Kılavuz Takarak Diş Açma

Kılavuzun iş parçasına rahat dalarak kılavuz dişlerinin kavrama yapabilmesi için iş parçası delindikten sonra deliğin üst kısmına **90° havşa** açılması faydalı olabilir **(bk. delik delme ve havşa açma modülü).**

Kılavuz, ilk başlarda gereğinden fazla kuvvet altında bırakılmadan, delik eksenine dik olacak şekilde kılavuz kolunun her iki tarafından eşit ve giderek artan bir kuvvet uygulanarak kılavuz kolu aracılığıyla kılavuz dişlerinin deliği kavraması sağlanır **(Şekil 1.9).**

Kılavuzun deliği kavraması sağlandıktan sonra, kılavuz saat yönünde çevrilerek talaş çıkarma işlemi başlatılmış olur. Kılavuz dişlerinin keserek talaş çıkarma işleminin kolaylaşması için kılavuz kanallarından kesici dişlere yağ damlatılır. Kılavuzun periyodik olarak geriye doğru çevrilmesiyle, kılavuz dişlerinde biriken talaşların kesilerek düşmesi sağlanır ve kanallar arasında sıkışmalara sebep olması engellenir.

İşlem bittiğinde kılavuz temizlenip ait olduğu yere kaldırılır.



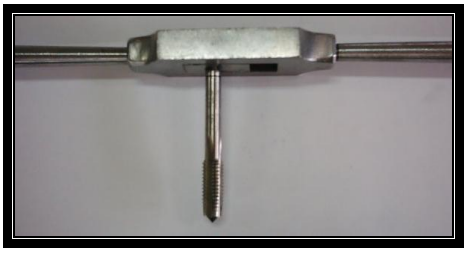
Şekil 1.9: Kılavuz koluna kılavuz takarak diş açmak

UYGULAMA FAALİYETİ

Kılavuz çapına uygun delik delerek kılavuzu deliğe 90° dik olarak ağızlatınız. Kılavuz kolunu dengeli ve uygun kuvvette döndürerek diş profilini oluşturunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ	➢ İş önlüğünü giyiniz.
➢ iş açılacak malzemeyi diş dibi çapına göre deliniz.	➢ Künye, bileklik, yüzük, zincir gibi takıları üzerinizden çıkarınız . ➢ İş parçasını markalayınız . ➢ İş parçasını matkap tezgâhına bağlayınız.
➢ Deliğin her iki tarafını hafifçe havşa açınız. ➢ Diş açılacak malzemeyi (gerekiyorsa) mengeneye bağlayınız.	

- Bir nu.lı kılavuzu kılavuz koluna takınız.



- Kılavuzu parça yüzeyine dik olacak şekilde deliği ağızlatınız.

- Delik ekseni parça yüzeyine dik tutunuz.

- Kılavuz kolunu iyi sıktınız.

- Kılavuzu parça yüzeyine dik ağızlattınız.

- Kılavuz kolunu saat ibresi yönünde çeviriniz
- Deliği yağlayınız.

- Kılavuz kolunu döndürdüğünüz ve diş profilleri oluşturunuz.

- Deliği yağlayınız.

- Diş açma hareketini devam ettirerek dişleri açınız.
- Kılavuzu arada bir geriye doğru çevirerek kılavuz dişlerinde biriken talaşların kanallar arasında sıkışmalara sebep olmasını engelleyiniz.
- Sırayla iki ve üç nu.lı kılavuzu deliğe salınız.
- Açılan dişleri kontrol ediniz.

	➢ Kılavuz kolunu arada bir geri çeviriniz. ➢ İki ve üç nu.lı kılavuzları deliğe salınız. ➢ Açılan dişlerin tüm yüzeylerde eşit olmasına dikkat ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Silindirik iç ve dış yüzeyler üzerine açılan helisel girinti ve çıkıntılara ne ad verilir?

   A) Kanal
   B) Boşluk
   C) Vida
   D) Diş

2. Bir dik üçgen, bir silindir yüzeyine sarıldığında hipotenüsün meydana getirdiği eğriye ne ad verilir?

   A) Helis
   B) Vida
   C) Açı
   D) Yarıçap

3. Aşağıdakilerden hangisi profillerine göre vida çeşitlerinden <u>değildir?</u>

   A) Üçgen
   B) Kare
   C) Yuvarlak
   D) Silindir

4. Zımpara diski gibi saat yönünde çözülme gösteren yerlerde hangi vida dişleri kullanılmalıdır?

   A) Sağ vida
   B) Sol vida
   C) Özel vida
   D) Oto blokajlı vida

5. Vidalamanın yapıldığı yerde sıvı veya gaz özelliğinde, akışkan bir maddenin sızma olasılığı varsa hangi vida dişi kullanılmalıdır?

   A) Whitworth
   B) Kare
   C) Yuvarlak
   D) Metrik ince diş

6. Matkapla delinmiş deliklerin içine vida dişi açan alete ne ad verilir?

   A) Kılavuz
   B) Pafta
   C) Matkap
   D) Kılavuz kolu

7. Kılavuz ile diş açarken vida üstü çapı sabit bir sayı ile çarpılarak delik çapı ortaya çıkar. Bu sabit sayı, aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0,80
B) 0,8
C) 0,75
D) 0,95

8. Çelik ve alaşımlarına diş açmada kaç kanallı kılavuzlar tercih edilmelidir?

A) 3
B) 2
C) 4
D)1

9. Yumuşak gereçlere diş açmada kaç kanallı kılavuzlar tercih edilmelidir?

A) 3
B) 4
C) 2
D) 1

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun atölye ortamı ve gereçleri sağlandığında paftayı pafta koluna takıp parça yüzeyine 90°lik açıyla oturtarak paftanın parçayı ağızlamasını sağlayarak istenilen sayıda ve ölçüde diş profilini elde edebileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Okul kütüphanesi, şehir kütüphanesi, internet vb. bilgi kaynaklarından yararlanarak paftanın tanımı; çeşitleri, pafta çekme tekniği, pafta ile diş açma hakkında bir araştırma yapınız. Toplamış olduğunuz bilgiler ışığında bir rapor hazırlayınız.

2. PAFTA İLE DİŞ AÇMAK

2.1. Paftanın Tanımı

Pafta, silindirik yüzeylerin dışına vida dişi açmaya yarayan, üzerinde diş açabilmek için kesici ağızları olan ve ölçüleri diş açılacak malzemeye göre değişen, gövdesi tümüyle yüksek alaşımlı çelikten üretilen, silindirik bir alettir **(Resim 2.1).**

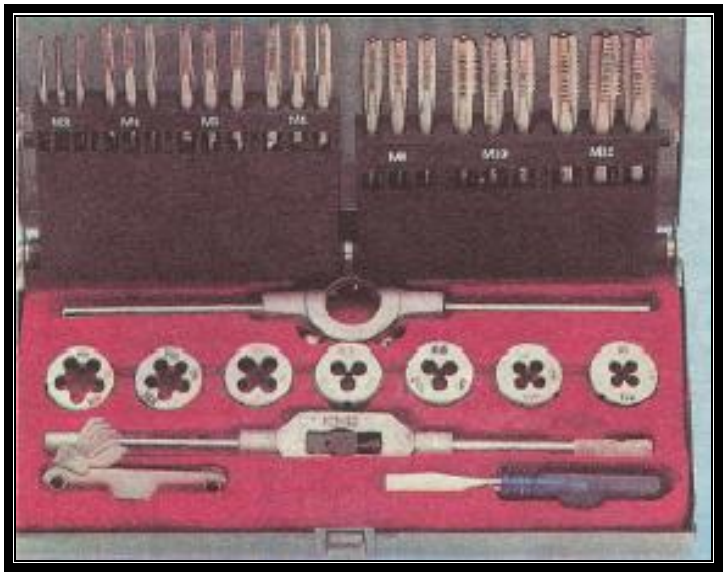
Resim 2.1: Çeşitli paftalar

2.2. Pafta Kolu ve Pafta Kolu Çeşitleri

Elde pafta ile diş açabilmek için paftayı kavrayan gövde ile bunun iki yanında uzanan ve elle tutulup diş açılması için gerekli olan dönme hareketini sağlayacak kollardan oluşan bir aparattır **(Resim 2.2).**

Vida açılacak silindirik parçaların ölçülerine göre pafta kollarının ölçüleri de değişmektedir. Tüm pafta kolları alaşımlı çeliklerden üretilir.

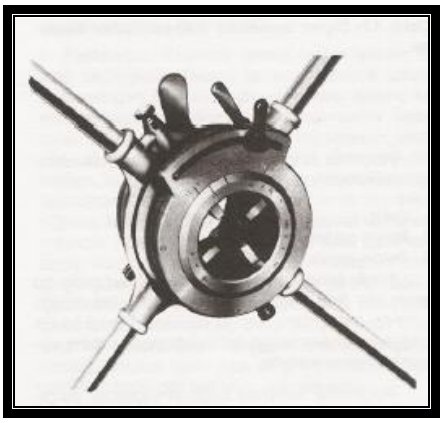
Resim 2.2: Pafta kolu



Resim 2.3: Pafta ve kılavuz takımı

2.3. Pafta Çeşitleri

Makinede vida dişi açılmasında kullanılan diş açma takımları, makine pafta ve kılavuzu olarak adlandırılır ve seri üretimde kullanılır. Eğer vida yapımı seri üretimi gerektirmiyorsa vida açan aletler kullanılır. Vida açılacak parça, bir boru ise kullanılan paftalar diğerlerinden farklı özellikte olan boru paftalarıdır (Resim 2.4).



Resim 2.4: Boru paftası

Elle kullanılan paftalar; kapalı, yarık ve açık olmak üzere üç çeşitte üretilir. Kapalı paftalar sabit çaplı vida dişlerinin açılmasında, açık paftalar vida çapları ayarlanabilir olduklarından, farklı çaplardaki vida dişlerinin açılmasında kullanılır. Açık olan ağız kısmına basan sıkılarak pafta bir miktar açılır ve genişlediği oranda vida dişi açması sağlanır. Yarık tipli paftalar ise gerektiğinde yarık yerinden taş ile kesilerek ayarlı pafta şeklinde kullanılabilir **(Resim 2.1).**

2.4. Pafta Çekme Tekniği

Elle kullanılan tüm pafta çeşitlerinin çevrelerinde tespit yuvası bulunmaktadır. Bu tespit yuvaları, pafta kolu üzerinde bulunan tespit vidalarının hizasına getirilmesi sonucunda pafta kola takılmış olur. Paftanın bir yüzü parçaya dalacak şekilde imal edilmiştir. Paftanın ters takılmamasına dikkat edilmelidir **(Resim 2.5).**

Pafta kesici ağızlarının iş parçasına dalmasını kolaylaştırmak için iş parçasının diş açılacak ucuna 60olik bir pah kırılmalıdır **(bk. eğeleme modülü).**

Vida adımının 0,1 sabitiyle çarpılması sonucunda elde edilen değer oranında iş parçasının çapı düşürülürse daha başarılı diş biçimleri elde edilir.

Resim 2.5: Paftanın, pafta koluna takılması

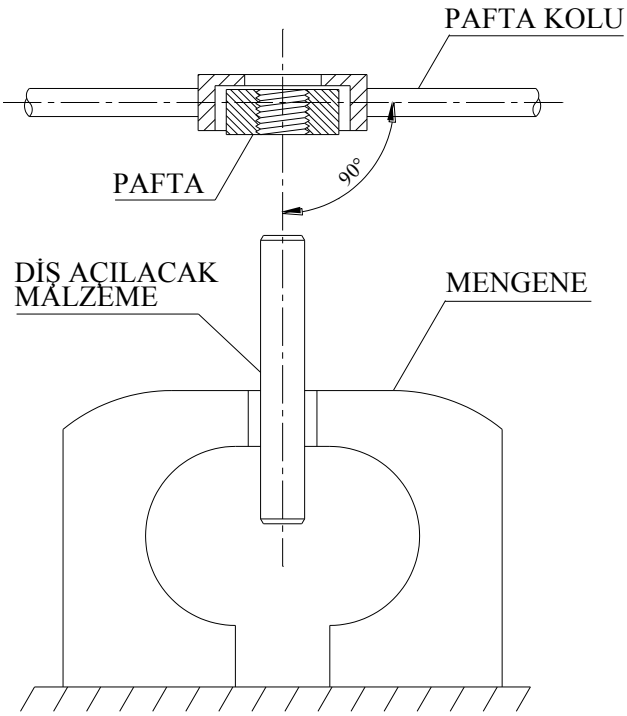
2.5. Pafta Koluna Paftayı Takarak Diş Açmak

Pafta mümkün olduğunca iş parçasının ekseninde ve yavaşça bastırarak paftanın iş parçasını kavraması sağlandıktan sonra, pafta koluna uygulanan kuvvet arttırılarak ve saat yönünde döndürülmesiyle vida diş profilleri oluşturulur (Şekil 2.1.).

Kesme yağı, çok az miktarlarda periyodik olarak pafta dişlerine damlatılarak kesme işlemi daha rahat gerçekleştirilir.

Kılavuzla diş açmada olduğu gibi paftada da geriye doğru döndürülerek talaşların kırılması ve düşmesi sağlanır. Aksi takdirde talaşlar pafta içinde toplanarak diş açmayı zorlaştırır.

İşlem bittiğinde pafta geriye doğru çevrilerek iş parçası üzerinden çıkarılır ve temizlenerek ait olduğu yere kaldırılır.

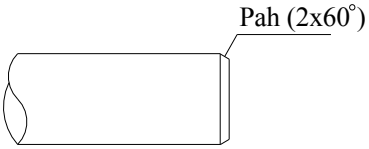
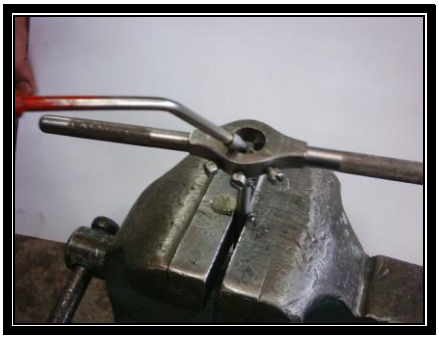


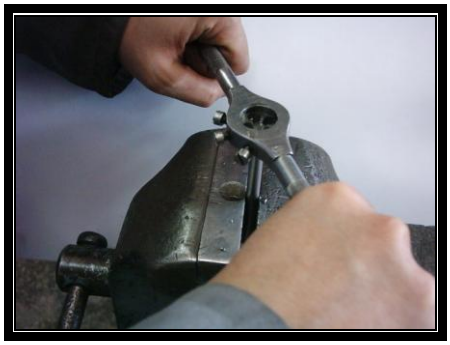
PAFTA İLE DİŞ AÇMA

Şekil 2.1: Pafta ile diş açma

UYGULAMA FAALİYETİ

Paftayı pafta koluna takıp parça yüzeyine 90°lik açıyla oturtunuz. Paftanın parçayı ağızlamasını sağlayınız. İstenilen sayıda ve ölçüde diş profilini elde ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ	➢ İş önlüğünü giyiniz. ➢ Künye, bileklik, yüzük, zincir vb. çıkarınız.
➢ Malzemenin diş açılacak ucuna eğe ile pah kırınız.  	➢ Malzemenin diş açılacak ucuna eğe ile pah kırınız.
➢ Paftayı pafta koluna takınız. 	➢ Paftayı pafta koluna doğru takınız.
➢ Paftayı diş eksenine dik olarak ağızlatınız. ➢ Malzemeyi periyodik olarak yağlayınız.  **Resim 2.7**	➢ Paftayı diş açılacak malzemeye dik olarak ağızlatınız.

➢ Pafta kolunu saat ibresi yönünde çevirerek diş profillerini oluşturunuz.  ➢ Paftayı ara sıra geriye çevriniz. ➢ Açılan dişleri kontrol ediniz.	➢ Paftayı ve malzemeyi periyodik olarak yağlayınız. ➢ Pafta kolunu saat ibresi yönünde çevirerek diş profillerini oluşturunuz. ➢ Açılan dişleri kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Silindirik yüzeylerin üzerine vida dişi açmada kullanılan alete ne ad verilir?
A) Kılavuz
B) Pafta
C) Vida
D) Testere

2. Aşağıdakilerden hangisi pafta çeşitlerinden biri <u>değildir?</u>
A) Kapalı
B) Açık
C) Yarı açık
D) Yarıklı

3. Sabit çaplı vida dişlerinin açılmasında kullanılan pafta çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yarıklı
B) Açık
C) Yarı açık
D) Kapalı

4. Vida çapı ayarlanabilen pafta çeşitleri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Açık
B) Kapalı
C) Yarıklı
D) Yarı açık

5. Paftanın, pafta kolluna sabitlenmesini sağlayan aparata ne ad verilir?
A) Başlık
B) Cetvel
C) Tutucu
D) Tespit vidası

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

- 60 x 40 x 10 mm'lik lama parçanın üzerine M10 vida dişi açınız.
- Çapı 10 mm olan silindirik malzemeden 100 mm boyundaki iş paçasının yüzeyine 20 mm diş boyunda M 10 vida dişi açınız ve kılavuz ile diş açtığınız dolu malzemeye vidalayınız.

Aşağıda verilen değerlendirme ölçütleriyle kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. M10 vida dişi açmak için uygun matkap çapını buldunuz mu?		
2. İş parçasını deldiniz mi?		
3. Deliğe havşa açtınız mı?		
4. Kılavuzu, kılavuz koluna taktınız mı?		
5. İş parçasını mengeneye bağladınız mı?		
6. Kılavuzu iş parçası yüzeyine dik olarak deliğe ağızlattınız mı?		
7. Kılavuzu saat ibresi yönünde çevirerek diş profillerini 8. oluşturdunuz mu?		
9. Deliği yağladınız mı?		
10. Kılavuzu arada bir geriye doğru çevirerek kılavuz dişlerinde biriken talaşların kanallar arasında sıkışmalara sebep olmasını engellediniz mi?		
11. Sırasıyla iki ve üç nu.lı kılavuzları deliğe saldınız mı?		
12. Açılan dişleri kontrol ettiniz mi?		
13. İş parçasının diş açılacak ucuna pah kırdınız mı?		
14. Paftayı pafta koluna taktınız mı?		
15. Paftayı iş parçası eksenine dik olarak ağızlattınız mı?		
16. Paftayı saat ibresi yönünde çevirerek diş profillerini oluşturdunuz mu?		
17. İş parçasını ve paftayı yağladınız mı?		
18. Açılan dişleri kontrol ettiniz mi?		
19. İki nu.lı iş parçasını bir nu.lı iş parçasına vidaladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**D**
4	**B**
5	**D**
6	**A**
7	**B**
8	**C**
9	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**C**
3	**D**
4	**A**
5	**D**

KAYNAKÇA

- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal işleri meslek teknolojisi 1,** MEB Yayınları, İstanbul, 2002.
- ÇERİK H.Vefa, **Makine elemanları,** MEB Yayınları, Ankara 2002.
- **Metal meslek Bilgisi**, MEB Yayınları, İstanbul, 2003.